

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-172589

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl.

H04N 5/66
G09G 3/28

(21)Application number : 07-333391

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>

(22)Date of filing : 21.12.1995

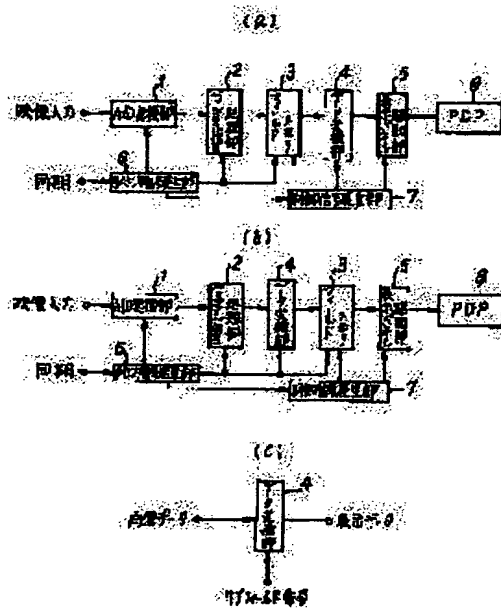
(72)Inventor : YAMAMOTO TOSHIHIRO
YAMAGUCHI KOICHI
KURITA YASUICHIROU
ISHII KEIJI
TAKANO YOSHIMICHI
MAJIMA KEIZO
KOURA TOSHIKO

(54) MEDIUM TONE DISPLAY METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the observed image quality of a moving image by selecting divided light emitting element groups so as to be lighted with not-lighted light emitting element group timewise inbetween thereby preventing occurrence of an abnormal image.

SOLUTION: After an input signal A/D-converted by an A/D converter section 1 is subject to signal processing such as gamma correction by a digital signal processing section 2, the processed signal is stored in a field memory 3 as image data. The signals from the field memory 3 are read in the display order on a display panel 8, a data conversion section 4 converts the signals into data in compliance with the display method and the resulting data are fed to a display panel drive section 5. In this case, a time of lighting from a head of a first light emitting element group till a head of a last light emitting element group is not in excess of a half of one field, and in order to display a medium tone, one or plural light emitting element groups are lighted in the order of a light emitting element group having a weight of a highest tone while being divided into two so as to have almost the same weight in a way that the divided light emitting element groups have not-lighted light emitting element groups inbetween timewise.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3113568

[Date of registration] 22.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

- [Claim 1] Each pixel of the dynamic image which has halftone for every field in each field In the halftone method of presentation which piles up in time the luminescence group binary [two or more] carries out weighting with time amount width of face or a luminescence pulse number in the meantime, and it was made to emit light, and displays it The time amount from the head of the first luminescence group in said field to the head of the last luminescence group In an order from what is the time amount which does not exceed 1/2 of the 1 field, and has the weight of the top luminescence group in order to display halftone The halftone method of presentation characterized by arranging so that the weight of one or more luminescence groups may be divided into two so that it may become almost respectively equal, and the divided luminescence group concerned may sandwich a residual luminescence group in time.
- [Claim 2] The halftone method of presentation according to claim 1 characterized by weighting of a luminescence group binary [two or more / said] following a binary system.
- [Claim 3] The halftone method of presentation according to claim 1 or 2 characterized by the thing of the high order luminescence group which divided the large luminescence group of weight most among the luminescence groups which do not divide weight mostly arranged in the center of time.
- [Claim 4] claims 1-3 characterized by distributing the luminescence group which does not divide said weight so that the center of gravity of the weight of all luminescence groups cannot change easily when changing halftone -- the halftone method of presentation given in either.
- [Claim 5] Each pixel of the dynamic image which has halftone for every field in each field In the halftone display which piles up in time the luminescence group binary [two or more] carries out weighting with time amount width of face or a luminescence pulse number in the meantime, and it was made to emit light, and displays it The A/D-conversion section from which the equipment concerned changes an input analog video signal into a digital signal, The field memory which accumulates the digital signal concerned as image data, The data-conversion section which carries out conversion control with the control signal from a control signal generator, and outputs the accumulated image data, While having the display-panel actuator which generates the driving signal for driving a display panel with the outputted translation data concerned, and a display panel one by one It has the timing signal generating section which generates the timing pulse which is controlled by the synchronizing signal contained in an input video signal, and controls said A/D-conversion section and said field memory, and said control signal generating section in timing. Conversion of said image data in said data-conversion section the time amount from the head of the first luminescence group in said field to the head of the last luminescence group In an order from what is the time amount which does not exceed 1/2 of the 1 field, and has the weight of the top luminescence group in order to display halftone The halftone display characterized by being the conversion arranged so that the weight of one or more luminescence groups may be divided into two so that it may become almost respectively equal, and the divided luminescence group concerned may sandwich a residual luminescence group in time.
- [Claim 6] The halftone display according to claim 5 characterized by inserting the digital-signal-

processing section in which digital signal processing including gamma reverse amendment processing is performed between said A/D-conversion sections and said field memories.

[Claim 7] The halftone display according to claim 5 or 6 characterized by connecting sequential connection of said field memory and said data-conversion section to sequential [of reverse].

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the halftone method of presentation of the display using the so-called subfield method which displays the dynamic image which a plasma display panel (it is hereafter described as PDP (Plasma Display Panel)) etc. has the memory of a binary display, and has halftone by time superposition of the binary image of weighting **** plurality, respectively, and the equipment used for it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The so-called subfield method is used in order to display the image which has halftone in a display with binary memory. The example of this notation is shown in drawing 7. This is an example which displays TV image of 8 bits and 256 gradation. The binary image (subfield) of eight sheets constitutes the image (1 field) of one sheet. In the period when the part of a slash emits light by drawing 7 (a), the time die length of this part or the pulse number within this part which emits light performs weighting (brightness is changed). Each subfield has the weight (brightness) of 1, 2, 4, 8, 16, 32, and 64,128 according to a binary system, respectively. Halftone is displayed by which subfield each pixel of PDP makes emit light, as shown in drawing 7 (b) (the subfield of ON emits light to each gradation). For example, the brightness equivalent to 147 is obtained when weight emits light in the subfield of 128, 16, 2, and 1.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the conventional subfield method, as shown in reference, Masuda, Yamaguchi, Mikoshiba, and Konoue: "the false profile-like noise looked at by the Pulse-Density-Modulation animation display", TV institute technical report, Vol.19, No.2, IDY 95-21, and pp.61-66, the noise of the shape of a peculiar false profile was seen to the dynamic image, and there was a problem that image quality deteriorated. Since an eye keeps it later on to a dynamic image, this is for the time domain of integration of an eye to change spatially. That is, if a look moves two or more pixels in 1 field at the rate which moves, addition of a subfield will be performed not ranging over the inside of a pixel of one but ranging over two or more pixels, a normal image will no longer be obtained, and image quality will deteriorate. On the other hand, since the look is being mostly fixed in the still picture, in each pixel, addition of a subfield is performed normally, and there is no degradation of image quality. This phenomenon is notably seen in the location a new bit stands by binary system display, when gradation changes to 127 to 128, or 63-64.

[0004] Eight subfields explain the cause which image quality degradation generated at the time of a cine mode display produces in the conventional subfield method which displays 256 gradation using drawing 8 (a). The axis of abscissa of drawing expresses the location of the longitudinal direction of a panel, and an axis of ordinate expresses time amount. When the left-hand side of a screen moves [the pattern of the level of 127] to the level of 128, right-hand side moves to the right, and an eye follows it, by the eye, an integral like an arrow head will be performed. The continuous line of drawing 8 (b) shows this integral result. At this time, the location where the level sensed for an eye becomes around [255] the 1 field

exists, it differs from surrounding level (127,128) greatly, and this causes image quality degradation. [0005] However, extent of degradation at the time of people looking at a screen actually on a display is not appropriately expressed only with this integral result. In case [a certain] it guesses a fixed distance ***** view, in order that people may actually recognize a display through human being's vision property (spatial low pass filter), it is hard coming to recognize a detailed optical change, and the property which make a noise (image quality degradation) hard to sense has it. That is, the integral result 21 in the drawing 8 (b) continuous line will be caught as a property 22 of the broken line over which the low pass filter in a panel longitudinal direction was covered. Here, considering an integral path, the slanting path is integrated to the direction of time amount, and the longitudinal direction of a panel like drawing 8 (a). Therefore, in case the property which suited the above human beings' vision property is searched for, it can transpose to performing the above-mentioned integral to the curve of the broken line which covered the time low pass filter over each flashing caution signal 127 and 128 like drawing 8 (c), and can think.

[0006] The curve shown with the broken line of drawing 8 (c) expresses typically with each flashing caution signal the case where it lets a low pass filter pass. Although image quality degradation of the noise visually recognized when a look moves according to this caught luminescence in the field as a lump of one big luminescence rather than the fine pattern of luminescence, it can be considered that it is dependent on a phase change. That is, as main factors which influence the image quality degradation, you may think as change of the time center of gravity of luminescence. In the case of drawing 8 (c), the center of gravity is greatly shifted by both luminescence pattern, and it turns out that image quality degradation is large. Therefore, it is required to make it not change the time center of gravity of luminescence in the field to improving the noise generated when a look moves, i.e., the noise which image quality degradation and the still picture which are generated at the time of a cine mode display also generate with change of a view, with level.

[0007] Although the above explanation described between the level of 128 and 127, the same is said of the level not more than it, and it is clear that it is desirable to make it the arrangement by which it is hard to move a center of gravity also about a low-ranking bit as shown in this invention.

[0008] Next, as shown in drawing 9 (a) and (b), it is the thing of the form which divides 1 bit of high orders into two subfields with the weight of 64, and puts other bits in time, and the time amount from the first luminescence in the field to the last luminescence considers the case of being close to 1 field length. Drawing 9 (a) is the case where, as for drawing 9 (b), the level of 128 is emitting light, when the level of 127 is emitting light. In drawing 9 (a), the center of gravity of luminescence is in the A point of the core of the field mostly. However, in drawing 9 (b), when it sees by continuous time flow, it will move at a B point. For this reason, in the location where gradation changes to 128 from 127, a center of gravity changes a lot and the image quality over a dynamic image deteriorates. In order to lose migration of the center of gravity seen by such time flow, it is required to make it the time amount from the head 23 of the first luminescence group in the field to the head 24 of the last luminescence group become 1/2 or less [of the 1 field], as shown in drawing 9 (c).

[0009] When the subfield method is used, even if the data of an image change, as the object of this invention does not produce change of the center of gravity of luminescence as much as possible, it prevents image quality degradation of a dynamic image.

[0010] The display of drawing 9 in an order from what has the weight of the top luminescence group of this invention approach described later In what processed the latter part arranged so that the weight of one or more luminescence groups may be divided into two so that it may become almost respectively equal, and the divided luminescence group concerned may sandwich a residual luminescence group in time It is what illustrates the case where it is applied to the example which has the period of about 1 field length. Only in the example of this instantiation The approach of the invention in this application is not completed only by processing of said latter part. To the invention in this application namely, the time amount from the head of the first luminescence group in the field to the head of the last luminescence group In order to show that the preceding paragraph that it is the time amount which does not exceed 1/2 of the 1 field also needs to be processed, a Prior art dares explain.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the halftone method of presentation concerning this invention Each pixel of the dynamic image which has halftone for every field in each field In the halftone method of presentation which piles up in time the luminescence group binary [two or more] carries out weighting with time amount width of face or a luminescence pulse number in the meantime, and it was made to emit light, and displays it The time amount from the head of the first luminescence group in said field to the head of the last luminescence group In an order from what is the time amount which does not exceed 1/2 of the 1 field, and has the weight of the top luminescence group in order to display halftone The weight of one or more luminescence groups is divided into two so that it may become almost respectively equal, and it is characterized by arranging so that the divided luminescence group concerned may sandwich a residual luminescence group in time.

[0012] The halftone display concerning this invention each pixel of the dynamic image which has halftone for every field moreover, in each field In the halftone display which piles up in time the luminescence group binary [two or more] carries out weighting with time amount width of face or a luminescence pulse number in the meantime, and it was made to emit light, and displays it The A/D-conversion section from which the equipment concerned changes an input analog video signal into a digital signal, The field memory which accumulates the digital signal concerned as image data, The data-conversion section which carries out conversion control with the control signal from a control signal generator, and outputs the accumulated image data, While having the display-panel actuator which generates the driving signal for driving a display panel with the outputted translation data concerned, and a display panel one by one It has the timing signal generating section which generates the timing pulse which is controlled by the synchronizing signal contained in an input video signal, and controls said A/D-conversion section and said field memory, and said control signal generating section in timing. Conversion of said image data in said data-conversion section the time amount from the head of the first luminescence group in said field to the head of the last luminescence group In an order from what is the time amount which does not exceed 1/2 of the 1 field, and has the weight of the top luminescence group in order to display halftone The weight of one or more luminescence groups is divided into two so that it may become almost respectively equal, and it is characterized by being the conversion arranged so that the divided luminescence group concerned may sandwich a residual luminescence group in time.

[0013]

[Embodiment of the Invention] With reference to an accompanying drawing, an example explains the gestalt of operation of this invention to a detail below. The 1st example of the notation by this invention is shown in drawing 1 . This is an example which displays the image of 8 bits, i.e., 256 gradation. It is drawing showing whether it is (ON) to which, as for drawing 1 (b), which subfield emits light to gradation in drawing 1 (a) to the configuration of a subfield. At drawing 1 (a), the time die length of this part or the pulse number within this part which emits light performs weighting like drawing 7 (a) in the period when the part of a slash emits light. In the 1st example, it displays by dividing 1 bit of high orders into two subfields with the weight of 64 using nine subfields, and 7 bits of low order are displayed in seven subfields which have the weight of 64, 32, 16, 8, 4, 2, and 1, respectively according to a binary system. It is drawing 1 (a), and a subfield 5 is equivalent to the display of the 2nd bit from a high order, and subfields 2-4 and subfields 6-8 are equivalent to the display for 6 bits of low order for subfields 1 and 9 at the display for 1 bit of high orders. the inside of the bit which is not divided and a bit with the largest weight, i.e., a high order to the 2nd bit, -- a time-axis -- seeing -- the whole luminescence time amount -- it has placed in the center mostly. Since the form which divides a bit with large weight into two, and puts other bits in time is taken, even if the gradation to display changes, it does not move greatly in the center of gravity of luminescence.

[0014] *1, *2, and *3 show the respectively same weighting as the gradation 0-7 of this drawing, gradation 0-15, and gradation 0-31 by drawing 1 (b).

[0015] The 2nd example of this invention is shown in drawing 3 . This is an example which displays the image of 7 bits, i.e., 128 gradation. It is drawing showing which subfield emits light to gradation in

drawing 3 (a), as for drawing 3 (b) to the configuration of a subfield. In the 2nd example, it displays by dividing 2 bits of high orders into every two subfields with the weight of 32 and 16 using nine subfields, and 5 bits of low order are displayed in five subfields which have the weight of 16, 8, 4, 2, and 1, respectively according to a binary system. Subfields 1 and 9 are equivalent to 1 bit the display of a minute of high orders by drawing 3 (a) at the display subfields 3-4 and whose subfields 6-7 a subfield 5 is parts for 4 bits of low order in the display of a high order to the 3rd bit at the display of a high order to the 2nd bit for subfields 2 and 8. the inside of the bit which is not divided and a bit with the largest weight, i.e., a high order to the 3rd bit, -- this case -- a time-axis -- seeing -- the whole luminescence time amount -- it has placed in the center mostly.

[0016] In the 2nd example, although luminescence in the field to the first luminescence [last] has crossed the 1/2 field, the time amount from the head of the first luminescence group to the head of the last luminescence group makes it the 1/2 or less field.

[0017] The 3rd example of this invention is shown in drawing 4 . Although this is an example which displays the image of 7 bits, i.e., 128 gradation, like the 2nd example in nine subfields, arrangement of the lower bit which is not divided differs. It is drawing showing which subfield emits light to gradation in drawing 4 (a), as for drawing 4 (b) to the configuration of a subfield. Although it is the same as that of the 2nd example that subfields 1 and 9 hit to the display for 1 bit of high orders, and subfields 2 and 8 have hit to the display of the 2nd bit from the high order by drawing 4 (a), a subfield 6 is equivalent to the display of the 3rd bit from a high order, and subfields 3-5 and a subfield 7 are equivalent to the display for 4 bits of low order.

[0018] although the 3rd bit is applied to the subfield 6 from a bit with the largest weight, i.e., a high order, among the bits which are not divided, if it sees on a time-axis -- the whole luminescence time amount -- it has placed in the center mostly.

[0019] The 4th example of this invention is shown in drawing 5 . Although this is an example which displays the image of 128 gradation, the subfield where weight is large is divided to a display pattern as shown in drawing 6 , respectively. The original patterns are eight subfields as shown in drawing 6 , display in 2 bits of high orders by the time amount width modulation with the weight of 32 of subfield ***** continuous at three pieces, and show 5 bits of low order according to a binary system by five of subfield ***** which has the weight of 16, 8, 4, 2, and 1, respectively. That is, as shown in drawing 6 , the subfield of the subfield which displays 2 bits of high orders which emits light one [at a time] in order from subfield ** to ** whenever 2 bits of high orders build one and gradation goes up whenever it increases by 32 that is, increases continuously. Drawing 5 divides into two in this the subfield where weight is the largest, i.e., subfield [with the weight of 32] ***** , respectively.

[0020] It is drawing showing which subfield emits light to gradation in drawing 5 (a), as for drawing 5 (b) to the configuration of a subfield. drawing 5 (a) -- subfields 1 and 11 -- the display of subfield ** of origin -- subfields 2 and 10 -- the display of subfield ** of origin -- a subfield 6 is equivalent to the display of subfield ** of origin, and subfields 4-5 and subfields 7-8 are equivalent to the display of subfield ** of origin for subfields 3 and 9 at the display for 4 bits of low order.

[0021] luminescence of the inside of the bit which is not divided and a bit with the largest weight, i.e., subfield ** of origin, -- a subfield 6 -- guessing -- **** -- a time-axis -- seeing -- the whole luminescence time amount -- it has placed in the center mostly.

[0022] Next, the circuitry block diagram for realizing the above-mentioned method of presentation is shown in drawing 2 . In drawing 2 (a), after the input signal carried out A/D-conversion 1 is carried out in signal processing, such as gamma reverse amendment, in the digital-signal-processing section 2, it is stored in a field memory 3 as image data. Reading appearance of the read-out from a field memory 3 is carried out to the order of a display in a display panel 8, it is changed into the data which followed the method of presentation by this invention in the data-conversion section 4, and is sent to the display-panel actuator 5. The data-conversion section 4 outputs the image data (the above-mentioned example 8 bits or 7 bits) which expresses gradation as shown in drawing 2 (c), and 1 bit data (ON/OFF data) which followed the method of presentation of this invention by the subfield number like drawing 1 (b), drawing 3 (b), drawing 4 (b), and drawing 5 (b). The output signal of the timing signal generating

section 6 or the control signal generating section 7 is used for these control. Although drawing 2 (b) is the almost same configuration as drawing 2 (a), the locations of the data-conversion section 4 differ. In drawing 2 (b), image data is sent to the field memory 3, after changing beforehand according to the order of a display in a display panel.

[0023] In the method of presentation in this invention, in case weight is divided and a subfield is increased, the configuration of the original subfield does not need to be altogether displayed according to the binary system. moreover, if the weight of luminescence is arranged so that the center of gravity of luminescence may become about 1 law on the occasion of all halftone displays, all of spacing of a subfield and spacing of luminescence do not need to be regularity. Moreover, although the above-mentioned example displayed the image of 8 bits, 256 gradation and 7 bits, and 128 gradation, the number of bits, i.e., the number of gradation, is not restricted to this. Moreover, if a luminescence group is arranged so that the center of gravity of the whole luminescence cannot change easily although [two] displayed equally in case weight is divided in the above-mentioned example, it is not necessary to be two perfect division into equal parts.

[0024]

[Effect of the Invention] When observing the dynamic image which has halftone if this invention approach and equipment are used as explained to a detail above, generating of the unusual image by addition of the ***** subfield by migration of a look can be prevented, and view ***** of a dynamic image can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] For (a), (b) is drawing showing the method of presentation in the 1st example of this invention, and drawing showing selection of the subfield in the 1st example of this invention.

[Drawing 2] For (a) and (b), (c) is drawing showing the example of a circuit which realizes this invention method of presentation, and the explanatory view of the data-conversion section in the example of a circuit which realizes this invention method of presentation.

[Drawing 3] For (a), (b) is drawing showing the method of presentation in the 2nd example of this invention, and drawing showing selection of the subfield in the 2nd example of this invention.

[Drawing 4] For (a), (b) is drawing showing the method of presentation in the 3rd example of this invention, and drawing showing selection of the subfield in the 3rd example of this invention.

[Drawing 5] For (a), (b) is drawing showing the method of presentation in the 4th example of this invention, and drawing showing selection of the subfield in the 4th example of this invention.

[Drawing 6] Drawing showing the method of presentation before applying this invention to the 4th example of this invention.

[Drawing 7] For (a), (b) is drawing showing the conventional fundamental method of presentation, and drawing showing selection of the subfield in the conventional fundamental method of presentation.

[Drawing 8] For (a), drawing which explains the cause of image quality degradation produced at the time of a cine mode display in the conventional fundamental method of presentation, and (b) are drawing showing the center of gravity of luminescence at the time of displaying the level of 127 and 128 in drawing having shown the brightness visually caught in the conventional fundamental method of presentation when a look moves, and the fundamental method of presentation of (c) former.

[Drawing 9] (a) the time interval from the first luminescence in the field to the last luminescence Drawing showing the center of gravity of luminescence at the time of displaying the level of 127 when close to 1 field length, (b) the time interval from the first luminescence in the field to the last luminescence For (c), the time interval from the head of the first luminescence group in the field to the head of the last luminescence group is drawing showing the center of gravity of luminescence at the time of displaying the level of 128 when close to 1 field length, and drawing showing the luminescence pattern of the case of 1/2 or less of the 1 field.

[Description of Notations]

- 1 A/D-Conversion Section
- 2 Digital-Signal-Processing Section
- 3 Field Memory
- 4 Data-Conversion Section
- 5 Display-Panel Actuator
- 6 Timing Signal Generating Section
- 7 Control Signal Generating Section
- 8 Plasma Display Panel (PDP)

[Translation done.]

* NOTICES *

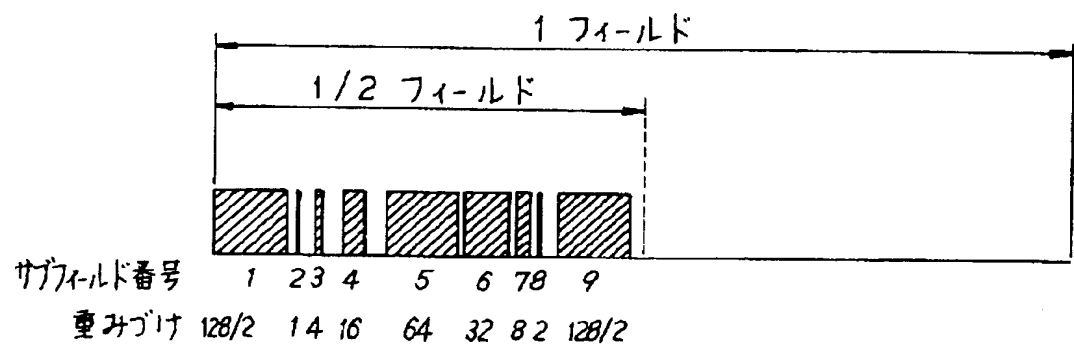
**JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

(a)

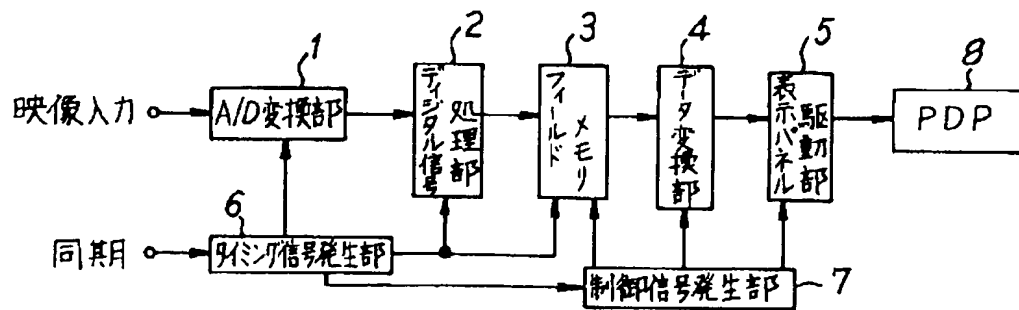


(b)

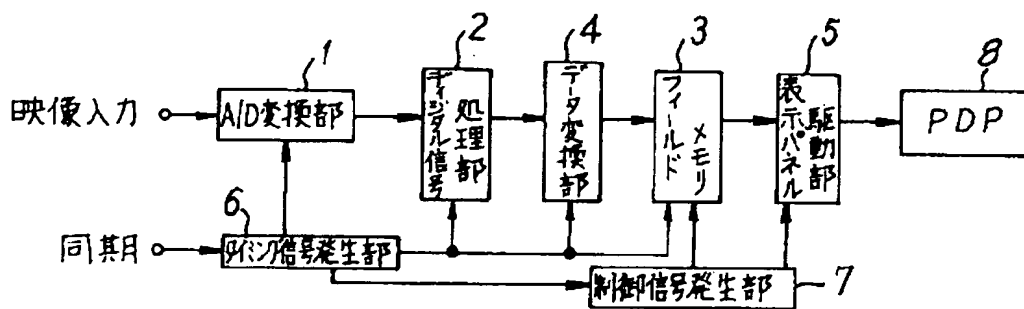
| 階層 | サフィールド | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--------|------------|-----------|----|----|----|-----------|-----|-----|----|
| | 重み | 64 | 1 | 4 | 16 | 64 | 32 | 8 | 2 | 64 |
| 0 | | | | | | | | | | |
| 1 | | | ON | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | ON | |
| 3 | | | ON | | | | | | ON | |
| 4 | | | | ON | | | | | | |
| 5 | | | ON | ON | | | | | | |
| 6 | | | | ON | | | | | ON | |
| 7 | | | ON | ON | | | | | ON | |
| 8～15 | | | * 1 | | | | | ON | * 1 | |
| 16～31 | | | * 2 | | ON | | | * 2 | | |
| 32～63 | | | (0～31と同じ) | | | | ON | * 3 | | |
| 64～127 | | | (0～63と同じ) | | | ON | (0～63と同じ) | | | |
| 128～255 | ON | (0～127と同じ) | | | | | | | | ON |

[Drawing 2]

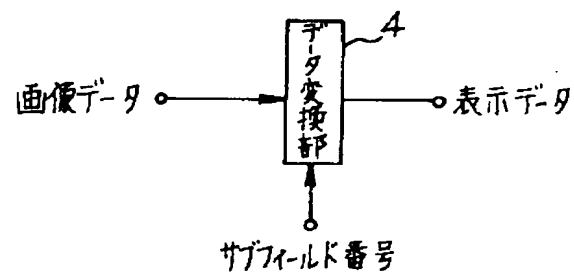
(a)



(b)

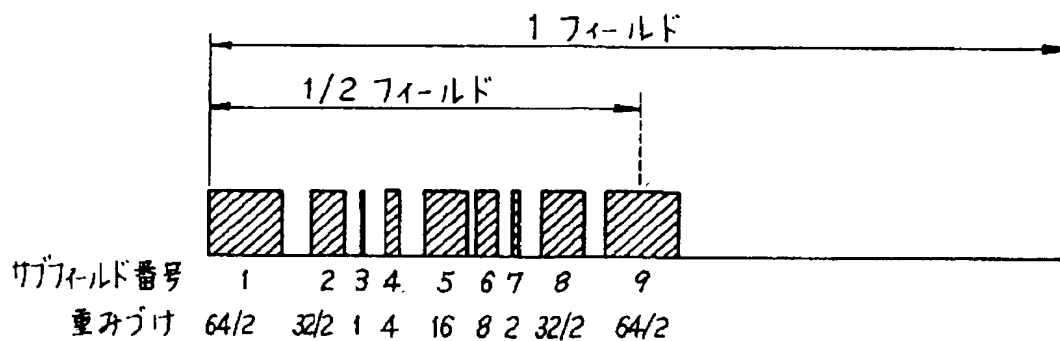


(c)



[Drawing 3]

(a)

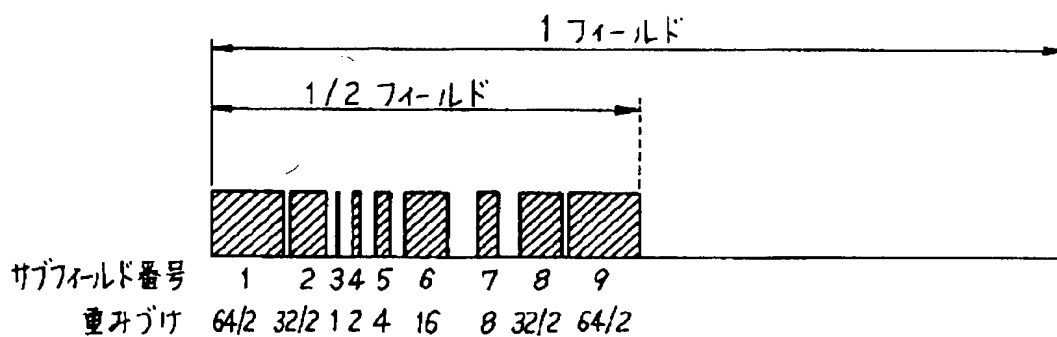


(b)

| 階 段 | 1/2 フィールド | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|-----------|----|-------------|-------------|----|----|-----|-----|----|----|
| | 重み | 32 | 16 | 1 | 4 | 16 | 8 | 2 | 16 | 32 |
| 0 | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | ON | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | ON | | |
| 3 | | | | ON | | | | ON | | |
| 4 | | | | | ON | | | | | |
| 5 | | | | ON | ON | | | | | |
| 6 | | | | | ON | | | ON | | |
| 7 | | | | ON | ON | | | ON | | |
| 8 ~ 15 | | | | * 1 | | | ON | * 1 | | |
| 16 ~ 31 | | | | * 2 | | ON | * 2 | | | |
| 32 ~ 63 | | | ON | (0 ~ 31と同じ) | | | | | ON | |
| 64 ~ 127 | | ON | (0 ~ 63と同じ) | | | | | | | ON |

[Drawing 4]

(a)

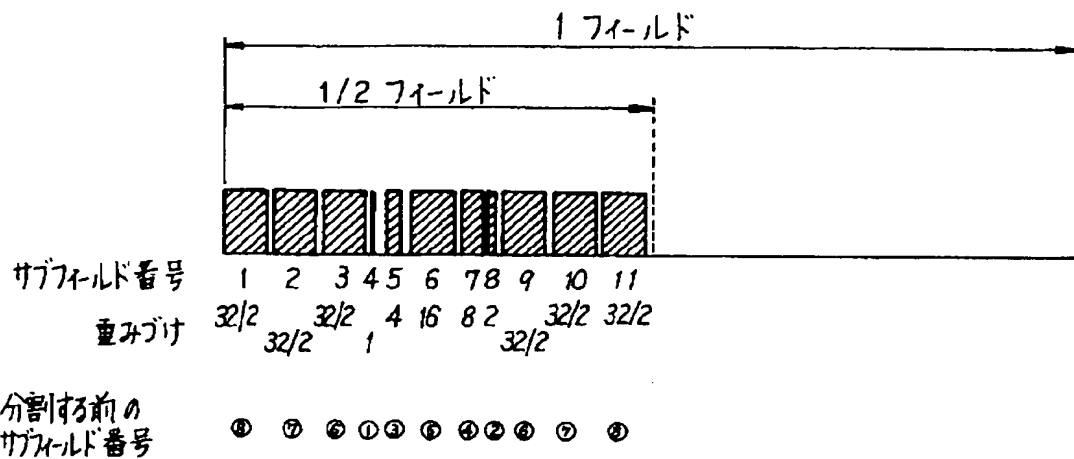


(b)

| 階調 | サブフィールド | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------|---------|-----------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|
| | 重み | 32 | 16 | 1 | 2 | 4 | 16 | 8 | 16 | 32 |
| 0 | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | ON | | | | | | |
| 2 | | | | | ON | | | | | |
| 3 | | | | ON | ON | | | | | |
| 4 | | | | | | ON | | | | |
| 5 | | | | ON | | ON | | | | |
| 6 | | | | | ON | ON | | | | |
| 7 | | | | ON | ON | ON | | | | |
| 8～15 | | | (0～7と同じ) | | | | | ON | | |
| 16～31 | | | (0～15と同じ) | | | | ON | *2 | | |
| 32～63 | | ON | (0～31と同じ) | | | | | | ON | |
| 64～127 | ON | (0～63と同じ) | | | | | | | | ON |

[Drawing 5]

(a)



(b)

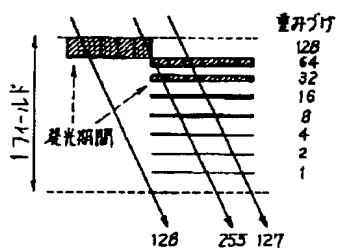
| #7'7i-8t' | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
|-----------|----|----|----|-----------|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 階調 | 重み | 16 | 16 | 16 | 1 | 4 | 16 | 8 | 2 | 16 | 16 | 16 |
| 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | ON | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | ON | | | | |
| 3 | | | | ON | | | | ON | | | | |
| 4 | | | | | ON | | | | | | | |
| 5 | | | | ON | ON | | | | | | | |
| 6 | | | | | ON | | | ON | | | | |
| 7 | | | | ON | ON | | | ON | | | | |
| 8~15 | | | | * 1 | | | ON | * 1 | | | | |
| 16~31 | | | | * 2 | | ON | | * 2 | | | | |
| 32~63 | | | ON | (0~31と同じ) | | | | | ON | | | |
| 64~95 | | ON | ON | (0~31と同じ) | | | | | ON | ON | | |
| 96~127 | ON | ON | ON | (0~31と同じ) | | | | | ON | ON | ON | |

[Drawing 6]

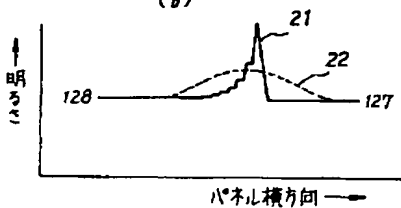
| 階 段 | 重み | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ |
|--------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 32 | 32 |
| 0 | | | | | | | | | |
| 1 | ON | | | | | | | | |
| 2 | | ON | | | | | | | |
| 3 | ON | ON | | | | | | | |
| 4 | | | ON | | | | | | |
| 5 | ON | | ON | | | | | | |
| 6 | | ON | ON | | | | | | |
| 7 | ON | ON | ON | | | | | | |
| 8～15 | (0～7と同じ) | | | ON | | | | | |
| 16～31 | (0～15と同じ) | | | | ON | | | | |
| 32～63 | (0～31と同じ) | | | | | ON | | | |
| 64～95 | (0～31と同じ) | | | | | ON | ON | | |
| 96～127 | (0～31と同じ) | | | | | ON | ON | ON | |

[Drawing 8]

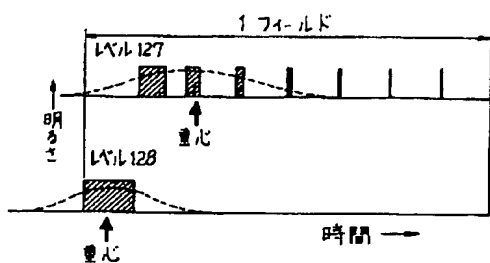
(a)



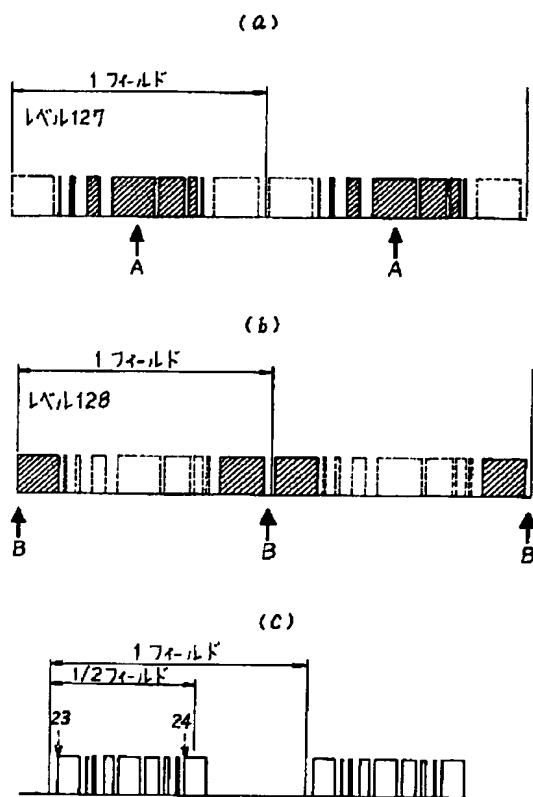
(b)



(c)

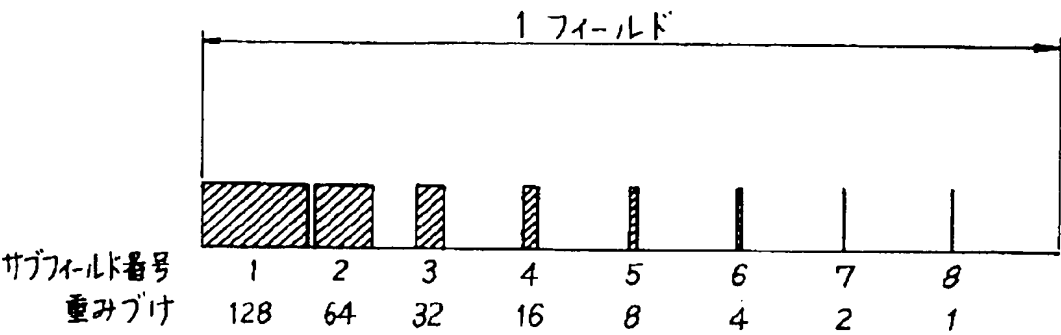


[Drawing 9]



[Drawing 7]

(a)



(b)

| 階調 | サブフィールド | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | 重み | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |
| 0 | | | | | | | | | |
| 1 | ON | | | | | | | | |
| 2 | | ON | | | | | | | |
| 3 | ON | ON | | | | | | | |
| 4 | | | ON | | | | | | |
| 5 | ON | | ON | | | | | | |
| 6 | | ON | ON | | | | | | |
| 7 | ON | ON | ON | | | | | | |
| 8~15 | (0~7と同じ) | | | ON | | | | | |
| 16~31 | (0~15と同じ) | | | | ON | | | | |
| 32~63 | (0~31と同じ) | | | | | ON | | | |
| 64~127 | (0~63と同じ) | | | | | | ON | | |
| 128~255 | (0~127と同じ) | | | | | | | ON | |

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-172589

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|---------|--------------|---------|
| H 0 4 N 5/66 | 1 0 1 | | H 0 4 N 5/66 | 1 0 1 B |
| G 0 9 G 3/28 | | 4237-5H | G 0 9 G 3/28 | K |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-333391

(22) 出願日 平成7年(1995)12月21日

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 山本 敏裕

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72) 発明者 山口 孝一

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72) 発明者 栗田 泰市郎

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 杉村 曉秀 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中間調表示方法と装置

(57) 【要約】

【課題】 中間調を有する動画像の各画素を、各フィールド毎に各フィールド内で、時間幅あるいはこの間の発光パルス数により重みづけして発光するようにした複数の2値の発光群を、時間的に重ね合わせて表示する中間調表示方法において、動画像表示時に発生する疑似輪郭状の画質劣化を改善する。

【解決手段】 前記フィールド内での最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間が、1フィールドの2分の1を越えない時間であり、中間調を表示するため最上位の発光群の重みを有するものから順番に、1つまたは複数の発光群の重みをそれぞれほぼ等しくなるように2分割し、当該分割された発光群が残余の発光群を時間的に挟むように配置する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中間調を有する動画像の各画素を、各フィールド毎に各フィールド内で、時間幅あるいはこの間の発光パルス数により重みづけして発光するようにした複数の2値の発光群を、時間的に重ね合わせて表示する中間調表示方法において、前記フィールド内での最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間が、1フィールドの2分の1を越えない時間であり、中間調を表示するため最上位の発光群の重みを有するものから順番に、1つまたは複数の発光群の重みをそれぞれほぼ等しくなるように2分割し、当該分割された発光群が残余の発光群を時間的に挟むように配置することを特徴とする中間調表示方法。

【請求項2】 複数の前記2値の発光群の重みづけが2進法に従うことを特徴とする請求項1記載の中間調表示方法。

【請求項3】 重みを分割しない発光群のうち、最も重みの大きい発光群を、分割した上位発光群のほぼ時間的中央に配置することを特徴とする請求項1または2記載の中間調表示方法。

【請求項4】 前記重みを分割しない発光群は、中間調を変化させた時、全発光群の重みの重心が変化しにくいように分散配置することを特徴とする請求項1から3いずれかに記載の中間調表示方法。

【請求項5】 中間調を有する動画像の各画素を、各フィールド毎に各フィールド内で、時間幅あるいはこの間の発光パルス数により重みづけして発光するようにした複数の2値の発光群を、時間的に重ね合わせて表示する中間調表示装置において、

当該装置が入力アナログ映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換部と、当該デジタル信号を画像データとして蓄積するフィールドメモリと、蓄積された画像データを制御信号発生器からの制御信号により変換制御して出力するデータ変換部と、当該出力された変換データにより表示パネルを駆動するための駆動信号を発生する表示パネル駆動部と、表示パネルとを順次具えるとともに、入力映像信号に含まれる同期信号に制御されて前記A/D変換部と前記フィールドメモリと前記制御信号発生部とをタイミング的に制御するタイミングパルス

を発生するタイミング信号発生部とを具え、前記データ変換部での前記画像データの変換が、前記フィールド内での最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間が、1フィールドの2分の1を越えない時間であり、中間調を表示するため最上位の発光群の重みを有するものから順番に、1つまたは複数の発光群の重みをそれぞれほぼ等しくなるように2分割し、当該分割された発光群が残余の発光群を時間的に挟むように配置される変換であることを特徴とする中間調表示装置。

【請求項6】 前記A/D変換部と前記フィールドメモリとの間にγ逆補正処理を含むデジタル信号処理が行

なわれるデジタル信号処理部が挿入されることを特徴とする請求項5記載の中間調表示装置。

【請求項7】 前記フィールドメモリと前記データ変換部の順次接続が逆の順次に接続されることを特徴とする請求項5または6記載の中間調表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネル（以下、PDP（Plasma Display Panel）と記す）など、2値表示のメモリー機能を持ち、中間調を持つ動画像をそれぞれ重みづけられた複数の2値画像の時間的重ねあわせで表示する、いわゆるサブフィールド法を用いた表示装置の中間調表示方法とそれに使用される装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】いわゆるサブフィールド法は、2値のメモリーを持つ表示装置に、中間調を持つ画像を表示するために用いられるものである。図7にこの表示法の例を示す。これは、8ビット、256階調のTV画像を表示する例である。1枚の画像（1フィールド）は8枚の2値画像（サブフィールド）により構成する。図7（a）で斜線の部分が発光する期間で、この部分の時間的長さ、あるいはこの部分内での発光するパルス数により、重み付けを行う（輝度を変える）。それぞれのサブフィールドは例えば2進法に従って、それぞれ1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128の重み（輝度）を持つ。PDPのそれぞれの画素は、図7（b）に示すようにどのサブフィールドを発光させるかにより中間調を表示する（それぞれの階調に対しONのサブフィールドが発光する）。たとえば147に相当する輝度は、重みが128, 16, 2と1のサブフィールドで発光することにより得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のサブフィールド法では、文献、増田、山口、御子柴、鴻上：“パルス幅変調動画表示に見られる疑似輪郭状ノイズ”，TV学会技術報告，Vol. 19, No. 2, IDY95-21, pp. 61-66に示されるように、動画像に対して独特の疑似輪郭状のノイズが見られ、画質が劣化するという問題があった。これは、動画像に対しては目がそれを追ってしまうので、目の時間的な積分領域が空間的に変化するためである。すなわち、視線が1フィールド内の複数の画素をその移動する速度で動くと、サブフィールドの加算が1つの画素内ではなく複数の画素にまたがって行われ、正常な画像が得られなくなり画質が劣化する。これに対して、静止画では視線がほぼ固定されているので、それぞれの画素においてサブフィールドの加算は正常に行われ画質の劣化はない。この現象は、階調が127から128、あるいは63から64に変化する場合、すなわち2進法表示で新たなビットが立つ場所

顕著に見られる。

【0004】8つのサブフィールドで256階調を表示する従来のサブフィールド法において、動画像表示時に発生する画質劣化の生じる原因を図8(a)を用いて説明する。図の横軸はパネルの横方向の位置を、縦軸は時間を表す。画面の左側が128のレベル、右側が127のレベルのパターンが右に移動した場合、目がそれを追うことにより目では矢印のような積分を行うことになる。この積分結果を図8(b)の実線で示す。この時、目に感じるレベルが1フィールドあたり255となる場所が存在し、周囲のレベル(127, 128)と大きく異なり、これが画質劣化の原因となる。

【0005】しかし、この積分結果のみでは人がディスプレイで実際に画面を見た際の劣化の程度を適切には表していない。実際に人がディスプレイをある一定距離離れて観察する際には、人間の視覚特性(空間的なローパスフィルタ)を介して認識するため、微細な光変化は認知しにくくなり、雑音(画質劣化)を感じにくくする性質がある。つまり、図8(b)実線での積分結果21をパネル横方向でのローパスフィルタをかけた破線の特性22として捕らえることとなる。ここで、積分経路について考えると、図8(a)のように時間方向とパネルの横方向に対して斜めの経路で積分を行っている。そのため、上述のような人間の視覚特性にあった特性を求める際には、図8(c)のようにそれぞれの発光信号127と128に時間的ローパスフィルタをかけた破線の曲線に対して前述の積分を行うことに置き換えて考えることができる。

【0006】図8(c)の破線で示した曲線は各々の発光信号にローパスフィルタを通した場合を模式的に表している。これによると視線が移動したときに視覚で認知するノイズなどの画質劣化は、発光の細かいパターンよりもフィールド内での発光を1つの大きな発光の固まりとして捕らえたものの位相変化に依存すると考えることができる。つまり、その画質劣化を左右する主な要因としては発光の時間的重心の变化として考えてもよいことになる。図8(c)の場合には両者の発光パターンで重心が大きくずれており、画質劣化が大きいことがわかる。従って、視線が移動したときに発生するノイズ、つまり動画像表示時に発生する画質劣化や静止画でも視点の変化にともない発生するノイズを改善するにはフィールド内での発光の時間的重心をレベルによって変化させないようにすることが必要である。

【0007】以上の説明では、128と127のレベル間について述べたが、それ以下のレベルについても同様であり、本発明に示すように下位のビットについても重心が動きにくい配置にすることが望ましいことは明白である。

【0008】次に、図9(a), (b)に示すように、上位1ビットを64の重みを持つサブフィールド2つに

分割して他のビットを時間的に挟み込む形のもので、フィールド内での最初の発光から最後の発光までの時間が、1フィールド長に近い場合を考える。図9(a)は127のレベルが発光している場合、図9(b)は128のレベルが発光している場合である。図9(a)では、発光の重心はほぼフィールドの中心のA点にある。しかし、図9(b)では、連続的な時間的な流れで見るとB点に移ることになる。このため、階調が127から128へ変化する場所では重心が大きく変化して動画像に対する画質が劣化する。このような時間的な流れで見た重心の移動をなくすためには、図9(c)に示すようにフィールド内での最初の発光群の先頭23から最後の発光群の先頭24までの時間が、1フィールドの2分の1以下となるようにすることが必要である。

【0009】本発明の目的は、サブフィールド法を用いた場合に、画像のデータが変化しても発光の重心の変化をできるだけ生じさせないようにして動画像の画質劣化を防ぐものである。

【0010】図9の表示は後に述べる本発明方法の、最上位の発光群の重みを有するものから順番に、1つまたは複数の発光群の重みをそれぞれほぼ等しくなるように2分割し、当該分割された発光群が残余の発光群を時間的に挟むように配置する後段の処理を施したものにおいて、それをほぼ1フィールド長の周期を有する実施例に適用した場合を例示するもので、この例示の例だけでは、すなわち前記後段の処理のみでは本願発明の方法が完結せず、本願発明にはフィールド内での最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間が、1フィールドの2分の1を越えない時間であるという前段の処理も必要であることを示すために、あえて従来の技術にて説明したものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するため、本発明に係る中間調表示方法は、中間調を有する動画像の各画素を、各フィールド毎に各フィールド内で、時間幅あるいはこの間の発光パルス数により重みづけして発光するようにした複数の2値の発光群を、時間的に重ね合わせて表示する中間調表示方法において、前記フィールド内での最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間が、1フィールドの2分の1を越えない時間であり、中間調を表示するため最上位の発光群の重みを有するものから順番に、1つまたは複数の発光群の重みをそれぞれほぼ等しくなるように2分割し、当該分割された発光群が残余の発光群を時間的に挟むように配置することを特徴とするものである。

【0012】また、本発明に係る中間調表示装置は、中間調を有する動画像の各画素を、各フィールド毎に各フィールド内で、時間幅あるいはこの間の発光パルス数により重みづけして発光するようにした複数の2値の発光群を、時間的に重ね合わせて表示する中間調表示装置に

において、当該装置が入力アナログ映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換部と、当該デジタル信号を画像データとして蓄積するフィールドメモリと、蓄積された画像データを制御信号発生器からの制御信号により変換制御して出力するデータ変換部と、当該出力された変換データにより表示パネルを駆動するための駆動信号を発生する表示パネル駆動部と、表示パネルとを順次に具えとともに、入力映像信号に含まれる同期信号に制御されて前記A/D変換部と前記フィールドメモリと前記制御信号発生部とをタイミング的に制御するタイミングパルスを発生するタイミング信号発生部とを具え、前記データ変換部での前記画像データの変換が、前記フィールド内での最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間が、1フィールドの2分の1を越えない時間であり、中間調を表示するため最上位の発光群の重みを有するものから順番に、1つまたは複数の発光群の重みをそれぞれほぼ等しくなるように2分割し、当該分割された発光群が残余の発光群を時間的に挟むように配置される変換であることを特徴とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照し実施例により本発明の実施の形態を詳細に説明する。本発明による表示法の第1の実施例を図1に示す。これは8ビットすなわち256階調の画像を表示する例である。図1

(a)はサブフィールドの構成、図1(b)は階調に対してどのサブフィールドが発光する(ON)かを示す図である。図1(a)では図7(a)と同じように、斜線の部分が発光する期間で、この部分の時間的長さ、あるいはこの部分内での発光するパルス数により重み付けを行う。第1の実施例では9サブフィールドを用い、上位1ビットを64の重みを持つサブフィールド2つに分割して表示を行い、下位7ビットをそれぞれ64、32、16、8、4、2、1の重みを持つサブフィールド7個で2進法に従って表示する。図1(a)でサブフィールド1と9が上位1ビット分の表示に、サブフィールド5が上位から2番目のビットの表示に、サブフィールド2から4およびサブフィールド6から8が下位6ビット分の表示に相当する。分割しないビットの内、最も重みの大きいビット、すなわち上位から2番目のビットは時間軸でみて、全体の発光時間のほぼ中央に置いている。重みの大きいビットを2分割して他のビットを時間的に挟み込む形を取っているため、表示する階調が変化しても、発光の重心は大きくは移動しない。

【0014】図1(b)で*1、*2、*3はそれぞれこの図の階調0~7、階調0~15、階調0~31と同じ重み付けを示すものである。

【0015】本発明の第2の実施例を図3に示す。これは7ビットすなわち128階調の画像を表示する例である。図3(a)はサブフィールドの構成、図3(b)は階調に対してどのサブフィールドが発光するかを示す図

である。第2の実施例では9サブフィールドを用い、上位2ビットを32および16の重みを持つサブフィールド2つずつに分割して表示を行い、下位5ビットをそれぞれ16、8、4、2、1の重みを持つサブフィールド5個で2進法に従って表示する。図3(a)でサブフィールド1と9が上位1ビット分の表示に、サブフィールド2と8が上位から2番目のビットの表示に、サブフィールド5が上位から3番目のビットの表示に、サブフィールド3から4およびサブフィールド6から7が下位4ビット分の表示に相当する。分割しないビットの内、最も重みの大きいビット、すなわち上位から3番目のビットは、この場合も時間軸で見て全体の発光時間のほぼ中央に置いている。

【0016】第2の実施例では、フィールド内での最初の発光から最後の発光までは2分の1フィールドを越えているが、最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間は2分の1フィールド以下としている。

【0017】本発明の第3の実施例を図4に示す。これは第2の実施例と同様に7ビットすなわち128階調の画像を9サブフィールドで表示する例であるが、分割しない下位ビットの配置が異なっている。図4(a)はサブフィールドの構成、図4(b)は階調に対してどのサブフィールドが発光するかを示す図である。図4(a)でサブフィールド1と9が上位1ビット分の表示に、サブフィールド2と8が上位から2番目のビットの表示にあてているのは第2の実施例と同様であるが、サブフィールド6が上位から3番目のビットの表示に、サブフィールド3から5およびサブフィールド7が下位4ビット分の表示に相当する。

【0018】分割しないビットの内、最も重みの大きいビット、すなわち上位から3番目のビットはサブフィールド6に当てているが、時間軸で見ると、全体の発光時間のほぼ中央に置いている。

【0019】本発明の第4の実施例を図5に示す。これは128階調の画像を表示する例であるが、図6に示すような表示パターンに対して、重みの大きいサブフィールドをそれぞれ分割したものである。元のパターンは図6に示すようにサブフィールド数8であり、上位2ビットを32の重みを持つサブフィールド⑥⑦⑧の3個で連続的な時間幅変調で表示を行い、下位5ビットをそれぞれ16、8、4、2、1の重みを持つサブフィールド⑤④③②①の5個で2進法に従って表示している。すなわち、図6に示すように、上位2ビットを表示するサブフィールドは、階調が32増えるごとに、つまり上位2ビットがひとつくりあがる度に、サブフィールド⑥から⑧まで順番に一つずつ発光するサブフィールドが連続的に増えていく。図5は、この中で最も重みの大きいサブフィールド、つまり32の重みをもつサブフィールド⑥⑦⑧をそれぞれ2分割したものである。

【0020】図5(a)はサブフィールドの構成、図5

(b) は階調に対してどのサブフィールドが発光するかを示す図である。図 5 (a) でサブフィールド 1 と 11 が元のサブフィールド③の表示に、サブフィールド 2 と 10 が元のサブフィールド⑦の表示に、サブフィールド 3 と 9 が元のサブフィールド⑥の表示に、サブフィールド 6 が元のサブフィールド⑤の表示に、サブフィールド 4 から 5 およびサブフィールド 7 から 8 が下位 4 ビット分の表示に相当する。

【0021】分割しないビットの内、最も重みの大きいビット、すなわち元のサブフィールド⑤の発光はサブフィールド 6 に当てており、時間軸で見て全体の発光時間のほぼ中央に置いている。

【0022】次に、前述の表示方法を実現するための回路構成ブロック線図を図 2 に示す。図 2 (a) では、A/D 変換 1 された入力信号はデジタル信号処理部 2 で γ 逆補正等の信号処理をされた後、画像データとしてフィールドメモリ 3 に蓄えられる。フィールドメモリ 3 からの読み出しは表示パネル 8 での表示順に読み出され、データ変換部 4 で本発明による表示方法に従ったデータに変換されて表示パネル駆動部 5 に送られる。データ変換部 4 は、図 2 (c) に示すように階調を表す画像データ (上記実施例では 8 ビットまたは 7 ビット) とサブフィールド番号によって、図 1 (b)、図 3 (b)、図 4 (b)、図 5 (b) などのように本発明の表示方法に従った 1 ビットデータ (ON/OFF データ) を出力する。これらの制御にはタイミング信号発生部 6 や制御信号発生部 7 の出力信号が使用される。図 2 (b) は図 2 (a) とほぼ同様の構成であるが、データ変換部 4 の位置が異なっている。図 2 (b) では、画像データを表示パネルでの表示順に従ってあらかじめ変換を行った後、フィールドメモリ 3 に送っている。

【0023】本発明での表示方法では、重みを分割してサブフィールドを増やす際、元のサブフィールドの構成がすべて 2 進法に従って表示されている必要はない。また、発光の重心がすべての中間調表示に際してほぼ一定になるように発光の重みを配置させていけば、サブフィールドの間隔、および発光の間隔はすべて一定である必要はない。また、上記実施例は 8 ビット、256 階調および 7 ビット、128 階調の画像を表示するものであったが、ビット数すなわち階調数はこれに限るものではない。また、上記実施例では重みを分割する際に 2 等分して表示するものであったが、全体の発光の重心が変化しにくいように発光群を配置すれば、完全な 2 等分である必要はない。

【0024】

【発明の効果】以上詳細に説明してきたように、本発明方法と装置を用いれば、中間調を有する動画を観察する時、視線の移動による過ったサブフィールドの加算に

よる異常な画像の発生を防ぎ、動画の観視画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明の第 1 の実施例における表示方法を示す図、(b) は本発明の第 1 の実施例におけるサブフィールドの選択を示す図。

【図 2】 (a) と (b) は本発明表示方法を実現する回路例を示す図、(c) は本発明表示方法を実現する回路例でのデータ変換部の説明図。

10 【図 3】 (a) は本発明の第 2 の実施例における表示方法を示す図、(b) は本発明の第 2 の実施例におけるサブフィールドの選択を示す図。

【図 4】 (a) は本発明の第 3 の実施例における表示方法を示す図、(b) は本発明の第 3 の実施例におけるサブフィールドの選択を示す図。

【図 5】 (a) は本発明の第 4 の実施例における表示方法を示す図、(b) は本発明の第 4 の実施例におけるサブフィールドの選択を示す図。

20 【図 6】 本発明の第 4 の実施例に対して本発明を適用する前の表示方法を示す図。

【図 7】 (a) は従来の基本的な表示方法を示す図、(b) は従来の基本的な表示方法におけるサブフィールドの選択を示す図。

【図 8】 (a) は従来の基本的な表示方法において、動画表示時に生じる画質劣化の原因を説明する図、(b) は従来の基本的な表示方法において、視線が移動した時視覚的に捕えられる明るさを示した図、

(c) 従来の基本的な表示方法において、127 および 128 のレベルを表示した際の発光の重心を示す図。

30 【図 9】 (a) はフィールド内での最初の発光から最後の発光までの時間間隔が、1 フィールド長に近い場合に、127 のレベルを表示した際の発光の重心を示す図、(b) はフィールド内での最初の発光から最後の発光までの時間間隔が、1 フィールド長に近い場合に、128 のレベルを表示した際の発光の重心を示す図、

(c) はフィールド内での最初の発光群の先頭から最後の発光群の先頭までの時間間隔が、1 フィールドの 2 分の 1 以下の場合の発光パターンを示す図。

【符号の説明】

- 40 1 A/D 変換部
2 デジタル信号処理部
3 フィールドメモリ
4 データ変換部
5 表示パネル駆動部
6 タイミング信号発生部
7 制御信号発生部
8 プラズマ表示パネル (PDP)

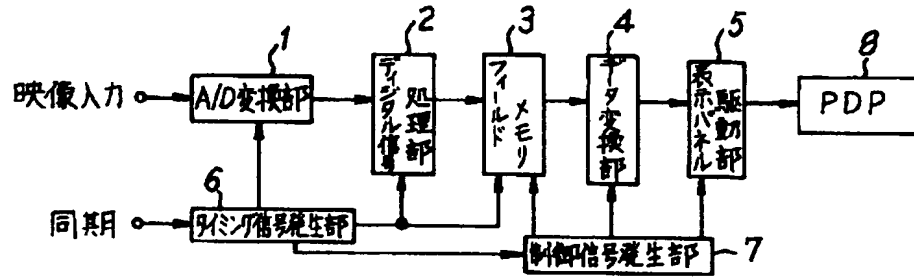
(a)



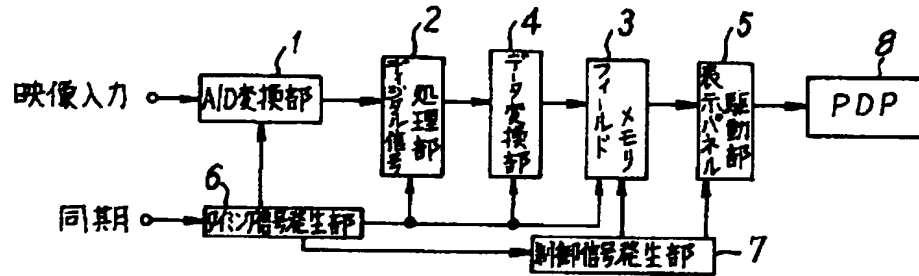
| 階高 | 77'71-8t' | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|-----------|----|-----------|------------|----|----|-----------|-----|-----|----|
| | 重み | 64 | 1 | 4 | 16 | 64 | 32 | 8 | 2 | 64 |
| 0 | | | | | | | | | | |
| 1 | | | ON | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | ON | |
| 3 | | | ON | | | | | | ON | |
| 4 | | | | ON | | | | | | |
| 5 | | | ON | ON | | | | | | |
| 6 | | | | ON | | | | | ON | |
| 7 | | | ON | ON | | | | | ON | |
| 8~15 | | | * 1 | | | | | ON | * 1 | |
| 16~31 | | | * 2 | ON | | | | * 2 | | |
| 32~63 | | | (0~31と同じ) | | | ON | | * 3 | | |
| 64~127 | | | (0~63と同じ) | | ON | | (0~63と同じ) | | | |
| 128~255 | | ON | | (0~127と同じ) | | | | | | ON |

【図2】

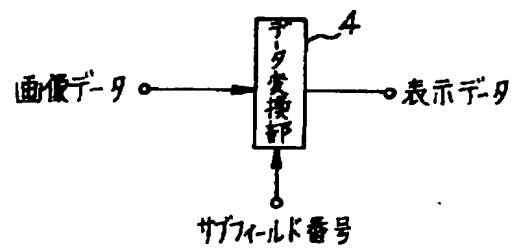
(a)



(b)



(c)



(a)



| 階 段 | 92'フット' | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------|---------|----|-----------|-----------|----|----|----|-----|----|----|
| | 重み | 32 | 16 | 1 | 4 | 16 | 8 | 2 | 16 | 32 |
| 0 | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | ON | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | ON | | |
| 3 | | | | ON | | | | ON | | |
| 4 | | | | | ON | | | | | |
| 5 | | | | ON | ON | | | | | |
| 6 | | | | | ON | | | ON | | |
| 7 | | | | ON | ON | | | ON | | |
| 8~15 | | | | * 1 | | | ON | * 1 | | |
| 16~31 | | | | * 2 | | ON | | * 2 | | |
| 32~63 | | | ON | (0~31と同じ) | | | | | ON | |
| 64~127 | | ON | (0~63と同じ) | | | | | | | ON |

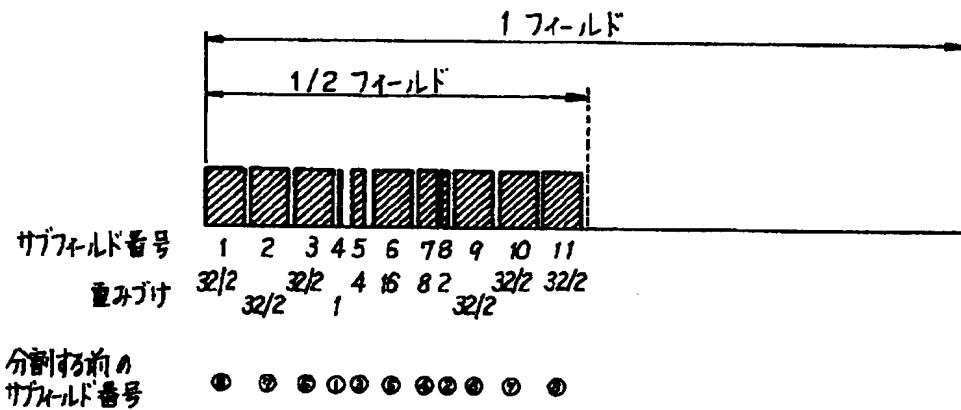
(a)



| 階調 97°71-41° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------|----|-----------|-----------|----|----|----|----|----|----|
| | 重み | 32 | 16 | 1 | 2 | 4 | 16 | 8 | 16 |
| 0 | | | | | | | | | |
| 1 | | | ON | | | | | | |
| 2 | | | | ON | | | | | |
| 3 | | | ON | ON | | | | | |
| 4 | | | | | ON | | | | |
| 5 | | | ON | | ON | | | | |
| 6 | | | | ON | ON | | | | |
| 7 | | | ON | ON | ON | | | | |
| 8~15 | | | (0~7と同じ) | | | | ON | | |
| 16~31 | | | (0~15と同じ) | | | ON | *2 | | |
| 32~63 | | ON | (0~31と同じ) | | | | | ON | |
| 64~127 | ON | (0~63と同じ) | | | | | | | ON |

【図 5】

(a)



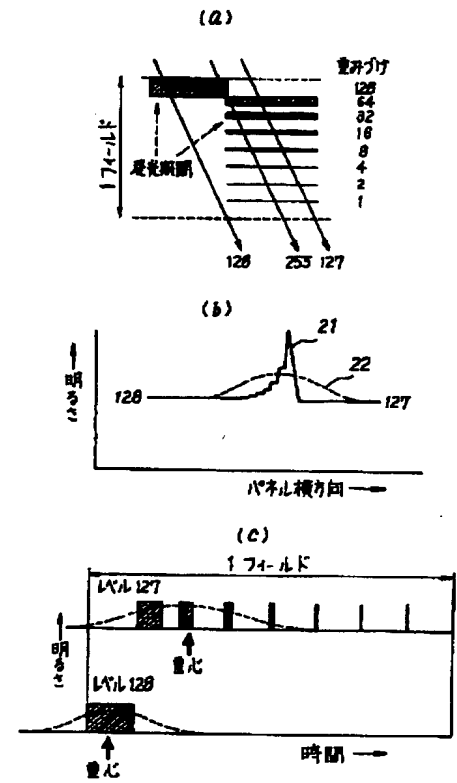
(b)

| 階調 | 1フィールド | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------|--------|----|----|-----------|-----------|----|----|-----|-----|----|----|----|
| | 重み | 16 | 16 | 16 | 1 | 4 | 16 | 8 | 2 | 16 | 16 | 16 |
| 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | ON | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | ON | | | |
| 3 | | | | ON | | | | | ON | | | |
| 4 | | | | | ON | | | | | | | |
| 5 | | | | ON | ON | | | | | | | |
| 6 | | | | | ON | | | | ON | | | |
| 7 | | | | ON | ON | | | | ON | | | |
| 8~15 | | | | * 1 | | | | ON | * 1 | | | |
| 16~31 | | | | * 2 | | ON | | * 2 | | | | |
| 32~63 | | | ON | (0~31と同じ) | | | | | | ON | | |
| 64~95 | | ON | ON | (0~31と同じ) | | | | | | ON | ON | |
| 96~127 | | ON | ON | ON | (0~31と同じ) | | | | | | ON | ON |

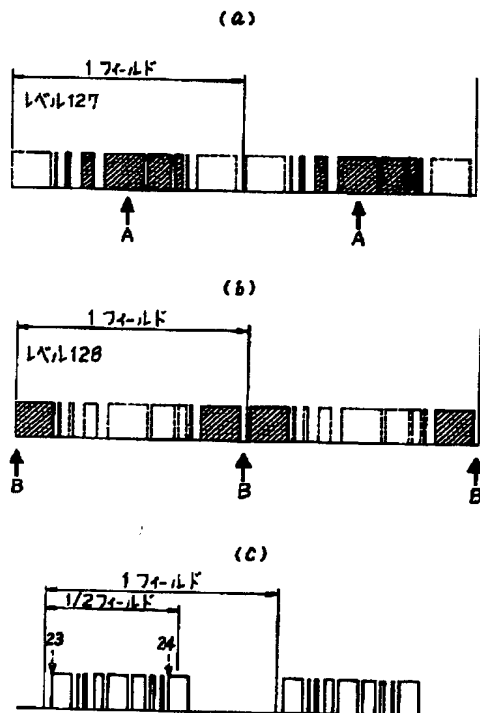
【図6】

| 階級 \ 重み | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ |
|---------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|
| 重み | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 32 | 32 |
| 0 | | | | | | | | |
| 1 | ON | | | | | | | |
| 2 | | ON | | | | | | |
| 3 | ON | ON | | | | | | |
| 4 | | | ON | | | | | |
| 5 | ON | | ON | | | | | |
| 6 | | ON | ON | | | | | |
| 7 | ON | ON | ON | | | | | |
| 8~15 | (0~7と同じ) | | | ON | | | | |
| 16~31 | (0~15と同じ) | | | | ON | | | |
| 32~63 | (0~31と同じ) | | | | | ON | | |
| 64~95 | (0~31と同じ) | | | | | ON | ON | |
| 96~127 | (0~31と同じ) | | | | | ON | ON | ON |

【図8】

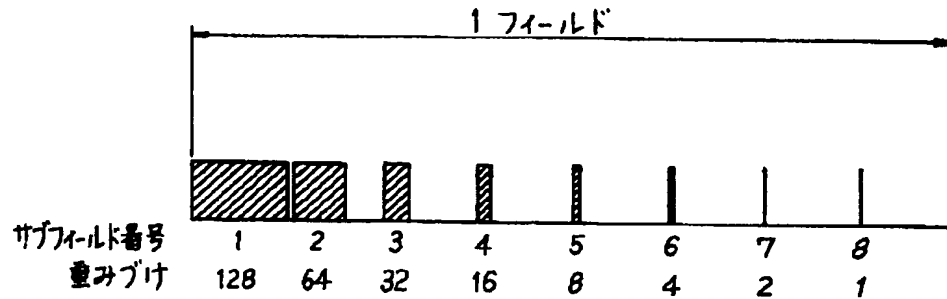


【図9】



【図7】

(a)



(b)

| サブフィールド番号 重み | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------|------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |
| 0 | | | | | | | | |
| 1 | ON | | | | | | | |
| 2 | | ON | | | | | | |
| 3 | ON | ON | | | | | | |
| 4 | | | ON | | | | | |
| 5 | ON | | ON | | | | | |
| 6 | | ON | ON | | | | | |
| 7 | ON | ON | ON | | | | | |
| 8~15 | (0~7と同じ) | | | ON | | | | |
| 16~31 | (0~15と同じ) | | | | ON | | | |
| 32~63 | (0~31と同じ) | | | | | ON | | |
| 64~127 | (0~63と同じ) | | | | | | ON | |
| 128~255 | (0~127と同じ) | | | | | | | ON |

フロントページの続き

(72)発明者 石井 啓二
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 高野 善道
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 馬嶋 圭三
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 小浦 壽三
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内